

وعند اتصال مقاومتين على التوالي فإن الجزء الأكبر من التيار يمر في المقاومة

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

(١٨) قانون أوم للدائرة المغلقة

$$I = \frac{V_s}{R_{eq} + r} \Rightarrow V_s = I(R + r) \Rightarrow V_s = V + Ir \Rightarrow V = V_s - Ir$$

(١٩) الجهد المفقود بالبطارية (الفوت في الجهد مع المقاومة الداخلية) $V = IR$ المفقود

(٢٠) القدرة المفقودة في البطارية $I^2 r$

$$(٢١) \text{ كفاءة البطارية } \frac{IR}{V_s} \times 100 = \frac{R}{R+r} \times 100 = \frac{V_s - Ir}{V_s} \times 100 = \frac{V}{V_s} \times 100$$

$$(٢٢) \text{ نسبة الجهد المفقود } \frac{Ir}{V_s} \times 100 = \frac{r}{R+r} \times 100$$

(٢٣) فولتميتر على مقاومة واحدة يكون $(V=IR)$ حيث I شدة التيار المارة

بالمقاومة و R قيمتها ، وفي حالة مقاومات توأري $V = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I R$

ولو مقاومات توأري (كم شوت) $V = I(R_1 + R_2) = V_1 + V_2$ توأري

وإذا كان الفولتميتر على عمود كهربائي شاحن $(V = V_B - Ir = I R_{eq})$

ولو فولتميتر على عمود كهربائي مشحون $(V = V_B + Ir)$

وحساب قراءة الفولتميتر أسطحة مقاومة مقومة $V = V_B - (Ir + IS) = IR$

وعند زيادة المقاومة المتغيرة S فإن قراءة الفولتميتر تقل لأن زيادة المقاومة

المتغيرة S تقل شدة التيار I ولأن $V = I R_{eq}$ فإن قراءة الفولتميتر تقل

$$(٢٤) \text{ أميتر يعين التيار الكلي يكون } I = \frac{V_s}{R_{eq} + r}$$

$$\text{أو لو مجموعة توأري } I_{eq} = I_1 + I_2 = \frac{V_s}{R_{eq}}$$

ولو أميتر يعين تيار فرع توأري يكون (فرع $I_1 R_1 = I_2 R_2$ = توأري R على I)

(٢٥) عند وجود أكثر من عمود كهربائي إذا كانت الأعمدة متصلة على التوالي

$$\text{فإن } I = \frac{V_{s1} + V_{s2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

إذا كانت الأعمدة متصلة على التوالي (متعاكسة) فإن:

$$I = \frac{|V_{s1} - V_{s2}|}{R_1 + r_1 + r_2} \text{ ويكون فرق الجهد بين طرفي العمود الكهربائي}$$

الأكبر في القوة الدافعة الكهربائية الشاحن $V_1 = V_{s1} - I r_1$ ويكون فرق الجهد

بين طرفي العمود الكهربائي الأقل في القوة الدافعة الكهربائية $V_2 = V_{s2} + I r_2$

$$(٢٦) \text{ قانون كم شوت الاول } \sum I_{in} = \sum I_{out}$$

$$(٢٧) \text{ قانون كم شوت الثاني } \sum V_B = \sum IR$$

لاحظ أن (١) مساقلة الكهربائية انظر للشكل واظفمه جيداً قبل قراءة المطلوب ثم

وزع التيار للفرع أي المقاومات توأري وأظههم توألي والمقاومات التي تكون مجموعها

ثم احسب R_{eq} ثم أوم المفقود لحساب شدة التيار الكلي $I = \frac{V_s}{R+r}$

ولو المقاومات توأري فيكون شدة التيار الكلي $I_1 + I_2 = \frac{V}{R}$

(٢) خطوات تكوين معادلات باستخدام قانونا كم شوت : ((تحدد نقطة تفرع <<<

نطبق كم شوت الاول <<< تحدد مسار مغلق <<< نطبق كم شوت الثاني))

((الفصل الثاني : التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي

وأجهزة القياس الكهربائي))

$$(٢٨) \text{ لحساب الفيض المغناطيسي } \Phi_m = AB \sin \theta$$

الزاوية بين اتجاه خطوط الفيض والمساحة (السطح)

$$(٢٩) \text{ لحساب كثافة الفيض حول سلك مستقيم } B = \frac{\mu I}{2\pi d} \text{ قانون أمبير الدائري}$$

$$(٣٠) \text{ لحساب نقطة التعادل (تيار في نفس الاتجاه } \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \dots \frac{I_n}{d_n} = \frac{I}{d}$$

$$(٣١) \text{ لحساب نقطة التعادل (تياران متضادين } \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2 + d_1} \dots \frac{I_n}{d_n} = \frac{I}{X + d_1}$$

ولو ذكر أن نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين فيكون $I_1 = I_2$

$$(٣٢) \text{ لحساب كثافة الفيض طلق دائري } B = \frac{\mu NI}{2r}$$

$$(٣٣) \text{ لحساب عدد اللفات للمغنيس الدائري } N = \frac{\text{طول سلك الشد}}{\text{طول محيط دائرة واحدة}} = \frac{L}{2\pi r}$$

$$N = \frac{\text{التردد الذي يمتد بها السلك}}{360} \text{ أو}$$

(٣٤) أطمار الدائري للإلكترون حول النواة يمثل ملغا دائريا عدد لفاته لفة

$$\text{واحدة، } V = \frac{X}{t} = \frac{2\pi r}{t} \quad ((\text{شدة التيار، أطمار، شحنة الإلكترون} \times \text{عدد الدوران في الثانية}))$$

(٣٥) سلك مستقيم مماساً ملغ دائري بحيث تتواجد نقطة التعادل (إبرة لا تنحرف)

عند مركز الملق، فإن ملغ $B_1 = \text{سلك } B_2$ ، ملغ $r = \text{سلك } d$ (لأنهم متماثلان)

$$\frac{\mu I N}{2r} = \frac{\mu I}{2\pi d} \quad \text{ومنها للسلك } NI = \frac{I}{\pi}$$

(٣٦) عند فك الملق وإعادة لفة مرة أخرى بعد لفات أخرى ونصف قطر آخر يكون

$$2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2 \Leftrightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

(٣٧) لو ذكر بوصلة لا تنحرف عند نقطة : فلكون نقطة تعادل $B_t = 0$

$$(٣٨) \text{ في حالة المقارنة بين كثافة ملغين } \frac{B_1}{B_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \cdot \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{I_1}{I_2} \cdot \frac{r_2}{r_1} \quad \text{ثم يشطب}$$

المساوي مثلا في نفس الوسط أو يمر بهما نفس التيار

$$(٣٩) \text{ حساب كثافة الفيض حول ملغ لولبي } B = \frac{\mu N I}{L} = \mu n I$$

$$\text{حيث } \frac{N}{L} = n \text{ عدد اللفات في وحدة الأطوال}$$

(٤٠) إذا تم إبعاد لفات الملق الدائري، فإنه يصبح ملغا لولبيا وعدد اللفات لم

يتغير أو شدة التيار وللمقارنة بين كثافة الفيض في الخاليتين نطبق العلاقة:

$$\frac{B_{\text{لولبي}}}{B_{\text{دائري}}} = \frac{L_{\text{دائري}}}{L_{\text{لولبي}}}$$

(٤١) عندما تكون اللفات متماسة (لا يوجد بين اللفات فراغات) في الملق اللولبي

$$L = 2\pi r N \quad (\text{طول المحور} = \text{عدد اللفات} \times \text{قطر السلك})$$

$$\text{حيث } (L) \text{ طول الملق، } (\bar{r}) \text{ نصف قطر السلك وعدد اللفات } N = \frac{L}{2r}$$

$$[\text{عدد اللفات} = \text{طول المحور} + \text{سلك السلك (قطر السلك)}]$$

(٤٢) في حالة ملغين دائريين لكما مركز مشترك واحد، فإذا كان:

(أ) التيار أطمار فيهما في اتجاه واحد والملقان في نفس المستوى فإن:

$$\text{عند المركز الملق } B_t = B_1 + B_2$$

(ب) التيار أطمار فيهما في اتجاهين متضادين أو دار احد الملقين بمقدار

$$180 \text{ درجة فإن: } B_t = |B_1 - B_2|$$

(٤٣) في حالة ملغين حلزونيين لكما محور مشترك واحد فإذا كان:

$$(أ) \text{ التيار أطمار فيهما في اتجاه واحد فإن: } B_t = B_1 + B_2$$

$$(ب) \text{ التيار أطمار فيهما في اتجاهين متضادين فإن: } B_t = |B_1 - B_2|$$

(٤٤) لحساب القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي منتظم على سلك مستقيم يمر به

$$\text{تيار } F = BIL \sin \theta \quad (\text{الزاوية بين السلك والفيض (عمودي نهائية عظمي) (موازي لعدم)})$$

$$(٤٥) \text{ لحساب القوة بين سلكين متوازيين يحملان تيار } F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

وعند وضع سلك بين سلكين هناك طريقتين لحساب القوة

(أ) نعين B لكل سلك ثم نعين $B_t (B_t = B_1 \pm B_2)$ حسب اتجاه التيار (في نفس

الاتجاه طرح، عكس الاتجاه جمع) ثم نعين القوة المؤثرة على الأوسط $(F = B_t \cdot L)$

(ب) أو نعين القوة بين السلك الأول والأوسط $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ ثم القوة بين الثاني والأوسط

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d} \quad \text{ثم نعين القوة المحصلة } (F_t = F_1 \pm F_2) \text{ حسب اتجاه التيار في السلكين}$$

(٤٦) لحساب عزم الازدواج المؤثر على ملغ يمر به تيار وموضوع في مجال

$$\text{مغناطيسي } \tau = B I A N \sin \theta \quad (\text{الزاوية بين مستوى الملق والعمودي على}$$

الفيض أو بين الفيض والعمودي على الملق أو بين عزم ثنائي القطب والفيض لأن

عزم ثنائي القطب دائما عمودي على الملق (الملق موازي نهائية عظمي) (الملق

عمودي بعدم عزم الازدواج)

$$(٤٧) \text{ لحساب عزم ثنائي القطب المغناطيسي } |\mathbf{m}_d| = \frac{\tau}{B \sin \theta} = I A N$$

$$(٤٨) \text{ حساسية الجلفانومتر } \frac{\theta}{I} \text{ deg}/\mu\text{A}$$

(٤٩) لحساب شدة التيار بدلالة الحساسية لكل قسم:

$$\text{شدة التيار} = \text{حساسية الجلفانومتر لكل قسم} \times \text{عدد الأقسام}$$

مراجعة ((١)) قوانين

الوحدة الأولى

الكهربية التيارية

والكهرومغناطيسية

الفصل الأول

التيار الكهربى وقانون أوم

ميغا	M	10 ⁶
كيلو	k	10 ³
سنتي	C	10 ⁻²
ميلي	m	10 ⁻³
مايكرو	μ	10 ⁻⁶
نانو	n	10 ⁻⁹
الأنجستروم	Å	10 ⁻¹⁰ m

(١) حساب شدة التيار الكهربى $I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{Q}{t}$ ويكون من جهة كاملة

$$e = \frac{Q}{N} \text{ وشحنة الإلكترون } T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{Q}{I} = \frac{1}{v}$$

$$(٢) \text{ حساب شدة التيار } I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = v e = \frac{V}{R} = \frac{P_w}{V}$$

$$(٣) \text{ قانون أوم } V = IR$$

$$(٤) \text{ حساب فرق الجهد } V = \frac{W}{Q} = \frac{W}{It} = \frac{W}{Ne} = \frac{P_w}{I} = \sqrt{P_w \cdot R} = IR$$

$$(٥) \text{ مساحة مقطع السلك الاسطوانى = مساحة الدائرة } A = \pi r^2$$

$$(٦) \text{ حساب المقاومة } R = \frac{V}{I} = \rho \cdot \frac{L}{A} = \rho \cdot \frac{L}{\pi r^2} = \frac{\rho L}{\sigma A}$$

$$(٧) \text{ حساب المقاومة النوعية } \rho = \frac{RA}{L} = \frac{1}{\sigma}$$

$$(٨) \text{ حساب التوصيلية الكهربائية } \sigma = \frac{L}{RA} = \frac{1}{\rho}$$

$$(٩) \text{ للمقاومة بين مقاومتين } \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{\rho_{e1} L_1 r_2^2}{\rho_{e2} L_2 r_1^2} = \frac{\rho_{e1} L_1^3 m_2 \rho_1}{\rho_{e2} L_2^3 m_1 \rho_2}$$

(١٠) عند سحب سلك (أعيد تشكيل سلك) حتى يزداد طوله إلى الضعف أي

$$L_2 = 2L_1 \text{ فإن زيادة الطول تكون على حساب مساحة المقطع التى تقل إلى}$$

$$A_2 = \frac{1}{2} A_1 \text{ ويكون } (V_{el} = A \times L \text{ ثبات السلك ثابت لأن حجم السلك ثابت})$$

$$\text{ويصبح القانون } \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} \text{ وبالتالي تزداد المقاومة إلى أربعة أمثالها}$$

، وإذا نقي سلك من متصفت ثم أعيد توصيله فإن الطول يقل للنصف ومساحة

المقطع تزداد للضعف والمقاومة تقل للربع .

ولكن في جميع الحالات المقاومة النوعية للمادة والتوصيلية الكهربائية ثابتين

$$(١١) \text{ حساب القدرة الكهربائية } P_w = \frac{W}{t} = \frac{VIt}{t} = VI = \frac{V^2}{R} = I^2 R$$

$$(١٢) \text{ حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة } W = VQ = VIt = P_w t = \frac{V^2}{R} t = I^2 R t$$

$$(١٣) \text{ المقاومة الكلية للدائرة } R_t = \text{المقاومة الخارجية} + \text{المقاومة الداخلية} ((R_t = R_{eq} + r))$$

$$(١٤) R \text{ المكافئة توالى } R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \text{ وإذا كانت المقاومات}$$

متصلة على التوالى متساوية وقيمة كل منها r وعددها N فإن

$$\text{المقاومة المكافئة لهم } R_t = N \times r \text{ وتكون شدة التيار المارة فيهم}$$

$$\text{ثابتة } I_1 = I_2 = I_3 = I_t$$

ولكن فرق الجهد يتجزأ بنفس نسب المقاومات $V_t = V_1 + V_2 + V_3$ أى

$$(١٥) R \text{ المكافئة توالى } \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\text{ويكون فرق الجهد ثابت } V_t = V_1 = V_2 = V_3$$

$$\text{وتتجزأ شدة التيار بينهم } I_t = I_1 + I_2 + I_3$$

$$(١٦) R \text{ المكافئة لمجموعة توالى متساوية } R_t = \frac{R}{N} \text{ ، وطاوعان}$$

$$\text{متلفتان } R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \text{ وإذا كانت المقاومتين متساويتين فإن } R_t = \frac{R}{2}$$

$$(١٧) \text{ حساب مقاومة الفرع } I_{\text{فرع}} = \frac{I_{\text{كلية}} R_{\text{كلية}}}{R_{\text{فرع}}} \text{ أو } I_1 \times R_1 = I_2 \times R_2$$

$$\text{أو فرع } R \times I_{\text{فرع}} = \text{توازي } R_t \times I_{\text{كلية}} = \text{مجموعة توالى } V$$

$$(50) \text{ حساب تيار التيار } R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \text{ حساسية الأميتر } \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

$$\text{مقاومة الأميتر } R_{eq} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} = \frac{V_g}{I} = \frac{V_g}{I_g}$$

وعند توصيل تيار يحمل الجلفانومتر فإنه يمر في الجلفانومتر مثلاً $\frac{1}{3}$ التيار الكلي

$$\text{يعني ذلك أن } (I_g = \frac{1}{3} I) \text{ أو } (I = 3 I_g) \text{ وتصبح حساسية الأميتر } \frac{1}{3}$$

$$\text{أي أن } \frac{1}{3} = \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} \text{ و حساب تيار الجلفانومتر } I_g = \frac{V_g}{R_g}$$

$$\text{و حساب تيار المحرك } I = \frac{V_g}{R_g} = I - I_g \text{ و حساب التيار الذي يدل عليه كل قسم من}$$

$$\text{الدريج (التيار الكلي } I = \text{تيار القسم الواحد } I_1 \times \text{عدد الأقسام } N)$$

$$(51) \text{ حساب مقاومة مضاعف الجهد } R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$\text{حساسية الفولتميتر } \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m} \text{ و } R_g + R_m = \frac{V}{I_g}$$

$$\text{وأقصى فرق جهد يقصه } V = I_g (R_g + R_m) \text{ وحساب فرق الجهد الذي يدل عليه كل قسم } V \text{ (فرق الجهد الكلي } V = \text{فرق عدد القسم الواحد } \times \text{عدد الأقسام)}$$

$$\text{و توصيل مقاومة أخرى مع المضاعف } X \text{ ((توالي } R_m = R_g + X \text{))}$$

$$\text{ولو توالي } ((R_m = \frac{R_g \times X}{R_g + X}))$$

$$\text{لاحظ أن : أ) بتحويل جلفانومتر إلى أميتر فإن } R_g = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \text{ فنعين } I \text{ ثم نعين}$$

$$\text{المقاومة الكلية للاميتر } R_{eq} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} \text{ ثم إذا تم تحويل الأميتر إلى فولتميتر}$$

$$\text{فإن } R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \text{ ويكون } I_g \text{ في القانون هو } I \text{ الكلية للاميتر و } R_g \text{ في}$$

$$\text{القانون هي } R_{eq} \text{ للاميتر}$$

$$(ب) \text{ وتحويل الجلفانومتر إلى فولتميتر فيكون } R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \text{ ثم المقاومة}$$

$$\text{المكافئة للفولتميتر } R_{eq} = R_g + R_m \text{ ثم بتحويل الفولتميتر إلى أميتر فيكون}$$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \text{ وبالتعويض عن } R_g \text{ بـ المقاومة المكافئة للفولتميتر } R_{eq} \text{ بينما يظل}$$

$$I_g \text{ في القانون كما هو تيار الجلفانومتر .}$$

$$(52) \text{ حساب شدة التيار المطار في الاوميمتر}$$

$$\text{قبل توصيل مقاومة محمولة } I_g = \frac{V_g}{R_g + R_v + R_c + r}$$

$$\text{وعند توصيل مقاومة خارجية } I = \frac{V_g}{R_g + R_v + R_c + r + R_x}$$

$$\text{و لاحظ يلاحظ على } R = R_g + R_v + R_c + r \text{ دائرة } R = \frac{I_g R}{I - I_g} \text{ دائرة } R + R_x \text{ كلي}$$

$$\text{لاحظ أن : يمكن حل كل مسائل الاوميمتر بقوانين الفصل الاول } R_g = \frac{V_g}{I_g} \text{ والتعويض}$$

((الفصل الثالث : الحث الكهرومغناطيسي))

$$(53) \text{ قانون فاراداي } \text{emf} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\text{لاحظ أن } \text{emf} = IR = \frac{Q}{\Delta t} R = -N \frac{\Delta B}{\Delta t} = -N \frac{B \Delta A}{\Delta t}$$

$$\Delta A = |A_1 - A_2| \text{ و } \Delta B = |B_1 - B_2|$$

$$(أ) \text{ أدبر المثلث } 90^\circ \text{ أو } 270^\circ \text{ أو } \frac{1}{4} \text{ أو } \frac{3}{4} \text{ دورة أو تلاعب الفيض أو أصبح المثلث موازي للفيض أو أزيل سببه المثلث من الفيض أو انقطع التيار (من الوضع العمودي) يكون } \Delta \Phi_m = AB$$

$$(ب) \text{ إذا أدبر المثلث } 180^\circ \text{ أو } \frac{1}{2} \text{ دورة أو عكس اتجاه الفيض أو قلب المثلث أو عكس اتجاه التيار في المثلث (ابتداء من الوضع العمودي خلال زمن قدره } \Delta t \text{ ثانية) } \Delta \Phi_m = 2AB$$

$$(ج) \text{ إذا أدبر المثلث } 360^\circ \text{ أو دورة كاملة } \Delta \Phi_m = 2AB$$

$$(54) \text{ حساب ق.د.ك المستحثة } \text{emf}_m = -BLV \sin \theta \text{ الراوية بين اتجاه}$$

$$(٧٣) \text{ محول غير مثالي (عند ذكر الكفاءة) } \eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100 = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$$

(٧٤) إذا كان المحول له ملفان ثانويان وتم خلق دائرة المثلثين معا وكان المحول

$$\text{مثالي فان قدرة الابدائي = قدرة الملفان} \quad P_P = P_{S_1} + P_{S_2}$$

$$I_P V_P = I_{S_1} V_{S_1} + I_{S_2} V_{S_2}$$

$$\text{ولمعرفة عدد لفات كل ملف ثانوي} \quad \frac{V_P}{V_{S1}} = \frac{N_P}{N_{S1}} \Rightarrow \frac{V_P}{V_{S2}} = \frac{N_P}{N_{S2}}$$

(٧٥) القدرة المفقودة في الأسلاك $I^2 R =$ (٧٦) الجهد المفقود $I \times R$

$$(٧٧) \text{ شدة التيار عند المحطة} = \text{القدرة عند المحطة} \div \text{فرق الجهد عند المحطة} \quad I = \frac{P_W}{V}$$

لاحظ (أ) لو ذكر أن المحول يعمل على مصدر قوته الدافعة أو رفع الجهد من (إذا

المقصود V_P) وإذا ذكر يعطي قوة دافعة أو رفع الجهد إلى (إذا المقصود V_S)

(ب) لو رسم محول فيكون نوعه حسب عدد اللفات فلو رافع يكون عدد لفات

الثانوي أكبر من عدد لفات الابتدائي والعكس

المحرك الكهربائي (الموتور) (٧٨) شدة التيار لحظة فهو أو انكماش مجال

$$\text{محيط} = \frac{(emf) - \text{محيط}}{R} \quad \text{99 مستحث عكسي} - \text{تعدد} = I_{\text{محرر}} = I_{\text{محرر}}$$

((الفصل الرابع : دوائر التيار المتردد))

(٧٨) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أو مية عديدة الحث

$$(أ) \text{ فرق الجهد اللحظي بين طرفي المقاومة (R) } V = V_{\max} \sin \theta = V_{\max} \sin \omega t$$

$$(ب) \text{ شدة التيار اللحظية (I) } I = \frac{V_{\max}}{R} \sin \omega t \Rightarrow I = I_{\max} \sin \omega t$$

(ج) فرق الجهد وشدة التيار في مقاومة أو مية عديدة الحث متفان في الطور (لهم نفس زاوية الطور)

(٧٩) دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حث عددهم المقاومة

$$(أ) \text{ المفاعلة الحثية } X_L = 2\pi FL = \omega L \quad (ب) \text{ شدة التيار المار في الملف } I = \frac{V_L}{X_L}$$

$$(ج) \text{ للمقارنة بين المفاعلة الحثية لمثلثين : } \frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{F_1 L_1}{F_2 L_2}$$

(د) المفاعلة الحثية للتيار المتردد في عدة ملفات متصلة معاً على التوالي

$$L = L_1 + L_2 + L_3, \quad X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$$

(هـ) المفاعلة الحثية للتيار المتردد في عدة ملفات متصلة معاً على التوازي

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}, \quad \frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$$

(٨٠) دائرة تيار متردد التيار المتردد في دائرة بها مكثف

$$(أ) \text{ سعة المكثف : } C = \frac{Q}{V} \quad (ب) \text{ المفاعلة السعوية } X_C = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{1}{\omega C}$$

$$(ج) \text{ شدة التيار المتردد المار } I = \frac{V_C}{X_C}$$

$$(ج) \text{ للمقارنة بين المفاعلة السعوية لمثلثين : } \frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{F_2 C_2}{F_1 C_1}$$

(د) المفاعلة السعوية للتيار المتردد في عدة مكثفات متصلة معاً على التوالي

$$X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3} \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

(هـ) المفاعلة السعوية للتيار المتردد في عدة مكثفات متصلة معاً على التوازي

$$\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}} \quad C = C_1 + C_2 + C_3$$

(٨١) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أو مية و ملف حث على التوالي

$$(أ) \text{ لحساب شدة التيار الفعالة } I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L}$$

حيث يساوي التيار المار في المقاومة مع التيار المار في ملف الحث في القيمة

أو اتفاقهم في الطور لأنهم متصلين معاً على التوالي .

(ب) لحساب فرق الجهد الكلي V يستخدم المثلثات المثلثية فلا تجمع الجهود جبراً .

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$(ج) \text{ المعاوقة } Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

(د) لحساب زاوية الطور θ التي يتقدم بها فرق الجهد الكلي V على التيار I (أو بين الجهد الكلي

$$V \text{ وفرق الجهد عبر المقاومة } V_R) \text{ وهي دائماً موجبة حيث } \tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{IX_L}{IR} = \frac{X_L}{R}$$

(٨٢) في حالة دائرة بها مكثف ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر فإن

$$I = \frac{V_R}{R}, \dots, X_L = 0, \dots, Z = R$$

(٨٣) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية ومكثف على التوالي

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_C}{X_C}$$

حيث يتساوى التيار المطار في المقاومة مع التيار المطار في المكثف في القيمة واتفاقهم في الطور لأنهم متصلين معاً على التوالي .

(ب) حساب فرق الجهد الكلي V يستخدم المتجهات الطورية فلا تجمع الجهود جبرياً .

$$\therefore V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

(د) حساب زاوية الطور θ التي يتأخر بها فرق الجهد الكلي V على التيار I (أو بين الجهد الكلي V وفرق الجهد عن المقاومة V_R) وهي دائماً سالبة حيث

$$\tan \theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-IX_C}{IR} = \frac{-X_C}{R}$$

(٨٤) في حالة دائرة بها مكثف ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر فإن

$$I = 0, \dots, X_C = \infty, \dots, Z = \infty$$

(٨٥) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية ومكثف ومصدر تيار متردد تحتوي على التوالي

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$

حيث يتساوى التيار المطار في المقاومة مع التيار المطار في مكثف الحث وفي المكثف في القيمة واتفاقهم في الطور لأنهم جميعاً متصلين على التوالي .

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

(د) حساب زاوية الطور θ (أو بين الجهد الكلي V وفرق الجهد عن المقاومة V_R)

$$\tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{IX_L - IX_C}{IR} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

لاحظ أن : القدرة المستفادة $P_w = I_{eff}^2 R = \frac{V_{eff}^2}{R}$ في أي دائرة للتيار المتردد سواء

RL أو RC أو RLC تكون في الدائرة هي القدرة المستفادة هي المقاومة الأومية فقط في صورة طاقة حرارية لأن الحث والمكثف لا يستهلك أي منهما قدرة كهربائية

(٨٤) دائرة الرنين

(أ) خواصها (١) تردد المصدر مساوي لتردد الدائرة $F = \text{تردد المصدر}$

(٢) المفاعلة الحثية للمكثف $X_L =$ المفاعلة السعوية للمكثف X_C ولذلك تلاشي كل منهما تأثير الأخرى .

(٣) تكون للدائرة أقل معاوقة وتساوي المقاومة الأومية فقط $Z = R$.

(٤) يمر بالدائرة أكبر قيمة فعالة للتيار .

(٥) فرق الجهد بين طرفي المكثف $V_C =$ فرق الجهد بين طرفي المكثف V_L

ولذلك يكون فرق الجهد بين طرفي المقاومة $V_R =$ فرق الجهد بين طرفي المصدر المطرد .

(٦) التيار يتفق مع فرق الجهد الكلي في الطور أي أن زاوية الطور $\theta = 0$ صفر .

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

الوصلة الثانية : مقدمة في الفيزياء الحديثة

((الفصل الخامس : (موجية الموجة والجسيم))

$$\lambda_{m1} \times T_1 = \lambda_{m2} \times T_2$$

$$E = mc^2 \text{ معادلة أينشتاين عند تحول الكتلة إلى طاقة}$$

$$E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$

(٨٩) طاقة حركة الإلكترون المنبعث عندما تكون طاقة الفوتون الساقط على السطح أكبر من دالة الشغل

$$\Delta E = KE = E - E_w \therefore \frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c = h(\nu - \nu_c) = h\left(\frac{C}{\lambda} - \frac{C}{\lambda_c}\right)$$

(٩٠) توزيع طاقة الفوتون الساقط على السطح المعدني

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_w + KE = h\nu_c + \frac{1}{2}m_e v^2 = \frac{hc}{\lambda_c} + \frac{1}{2}m_e v^2$$

تنبعث الكثرونات إذا كانت $(\nu \geq \nu_c)$ و $(E \geq E_w)$

$$h\nu = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{\lambda C} \text{ (Kg) كتلة الفوتون المتحرك (أ) قوانين الفوتون}$$

(٦٥) السرعة الخطية $V = 2\pi Fr = \omega r$ لاحظ يجب أن تكون السرعة بوحدة m/s

وإذا كانت v بـ km/h بالصرب في $\frac{5}{18}$ حيث r نصف قطر المسار (نصف عرض المثلث)

$$\omega = \frac{\theta}{t} = 2\pi F = \frac{V}{r} \Rightarrow \pi = \frac{22}{7}$$

(٦٦) حساب الراوية و ذلك عند

$$\theta = \omega t = 2\pi f t \Rightarrow \pi = 180^\circ$$

(ب) عند ذكر عدد الدورات (N) $\theta = 360 \times N$ $\left(\frac{1}{12}\right)$ من الدورة تكون الراوية 30

(ج) لو قال احسب اللحظة بعد $\frac{1}{4}$ دورة ننظر من أي وضع فإذا كان من الوضع العمودي (إذا تكون emf_{max}) وإذا كان من الوضع الطوازي (إذا تكون $\text{emf} = \text{zero}$)

(د) دار المثلث 30 درجة من الوضع الراسي (العمودي) $\theta = 30^\circ$

(هـ) دار المثلث 30 درجة من الوضع الأفقي (الطوازي للفيض) $\theta = 90^\circ$

$$\theta = 30 + 90 = 120$$

(و) بعد زمن قدره 3 ms من الوضع الراسي (العمودي)

$$\theta = \omega t \quad \theta = \omega \times 3 \times 10^{-3}$$

(ي) بعد زمن قدره 3 ms من الوضع الأفقي (الطوازي)

$$\theta = \omega t + 90 \quad \theta = (\omega \times 3 \times 10^{-3}) + 90$$

(٦٨) عدد مرات وصول التيار المتردد إلى النهاية العظمى في الثانية $2f$

(٦٩) عدد مرات وصول التيار المتردد إلى الصفر (انعدام التيار) في الثانية $2f + 1$

$$P_W = \frac{W}{t} = V_{\text{eff}} I_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{eff}}^2}{R} = I_{\text{eff}}^2 R$$

(٧٠) حساب القدرة الكهربائية المستغلدة

$$W = V_{\text{eff}} I_{\text{eff}} t = \frac{V_{\text{eff}}^2}{R} t = I_{\text{eff}}^2 R t = P_W t$$

قوانين المحول الكهربائي

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \quad (\text{كفاءة } 100\%)$$

حركة الميك و خطوط الفيض وبالنسبة $\text{emf} = IR = -BLv \sin \theta$

$$\text{emf}_2 = -N_2 \frac{\Delta \phi_{12}}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$\text{emf} = -N \frac{\Delta \phi_{12}}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{V_B - \text{emf}}{L} \quad \text{و معامل الحث الذاتي للملف } L = \frac{\mu N^2 A}{l}$$

المولد الكهربائي (الدينامو)

$$\text{emf}_{\text{max}} = ABN\omega = ABN2\pi F = ABN \frac{v}{r}$$

$$\therefore \text{emf}_{\text{max}} = IR \quad \therefore I_{\text{max}} = \frac{\text{emf}_{\text{max}}}{R}$$

(٥٩) حساب ق. د. ك. المستحثة اللحظية

$$\text{emf}_{\text{حظري}} = \text{emf}_{\text{max}} \sin \theta = ABN\omega \sin \theta = ABN2\pi F \sin 2\pi Ft = ABN \frac{v}{r} \sin 2\pi Ft$$

الراوية بين مستويي المثلث والعمودي على الفيض أو بين الفيض والعمودي على مستوي المثلث

(٦٠) حساب شدة التيار المستحث اللحظي

$$I_{\text{inst}} = I_{\text{max}} \sin \theta = I_{\text{max}} \sin \omega t = I_{\text{max}} \sin 2\pi ft = \frac{\text{emf}_{\text{inst}}}{R}$$

(٦١) حساب القوة الدافعة الكهربائية الفعالة

$$\text{emf}_{\text{eff}} = 0.707 \text{emf}_{\text{max}} = \frac{\text{emf}_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \text{emf}_{\text{max}} \sin 45^\circ$$

معددة emf أو للتيار أو للقدرة أو للطاقة الناتجة يكون المقصود الفعالة

$$I_{\text{eff}} = 0.707 I_{\text{max}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = I_{\text{max}} \sin 45^\circ$$

(٦٢) متوسط ق. د. ك. المستحثة خلال ربع دورة = متوسط خلال نصف دورة

$$\text{emf}_{\text{متوسط}} = -N \frac{\Delta \phi_{12}}{\Delta t} = -N \frac{\Delta BA}{\Delta t} = -4ABNF = -\frac{2}{\pi} \text{emf}_{\text{max}} = -\frac{2}{\pi} ABN\omega$$

$$F = \frac{N}{t} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T} = \frac{\theta}{2\pi t} \quad \text{أو } (F) \text{ بحسب التردد}$$

$$(E_{\infty} = \text{صفر}) \quad \Delta E = E_{\infty} - E_n = 0 - E_n = \frac{hc}{\lambda}$$

(٩٨) لتعين طاقة الإشعاع الناتج من انتقال إلكترون من مستوى طاقة أعلى

$$\text{إلى مستوى طاقة أدنى} \quad E = hv = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{eV} \quad \text{الأنشعة السينية (٩٩) حساب الطول الموجي للتيار المستمر}$$

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} \quad \text{(١٠٠) حساب الطول الموجي للتيار المستمر}$$

$$\Delta E = eV = \frac{1}{2} m_e v^2 = E = hv = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{(١٠١) طاقة حركة الإلكترون وثابت الجهد من أنبوب كولدج}$$

$$\text{المسابع : الليزر (١٠٢) الاختلاف في طور الضوء} = \left(\frac{2\pi}{\lambda} \times \text{فرق المسار} \right)$$

((الفصل الثامن : الإلكترونيات الحديثة))

$$(١٠٣) \text{ في شبه الموصل النقي} \quad n = p = n_i$$

$$(١٠٤) \text{ بلورة من النوع السالب (n - type)} \quad n = p + N_A^+$$

$$\text{فيكون} \quad n = N_A^+ \dots \dots \dots p = \frac{n_i^2}{N_A^+}$$

$$(١٠٥) \text{ بلورة من النوع الموجب (P - type)} \quad p = n + N_A^+$$

$$\text{فيكون} \quad p = N_A^+ \dots \dots \dots n = \frac{n_i^2}{N_A^+}$$

$$(١٠٦) \text{ قانون فعل الكتلة} \quad n \cdot p = n_i^2$$

$$(١٠٧) \text{ لتعين تيار الباعث} \quad I_E = I_C + I_B$$

$$(١٠٨) \text{ نسبة توزيع التيار} \quad \alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e}$$

$$(١٠٩) \text{ نسبة التكبير} \quad \beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$$

$$(١١٠) \text{ جهد البطارية في الترانزستور} \quad V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

$$(ب) \text{ كمية حركة الفوتون} \quad P_L = mC = \frac{hv}{C} = \frac{h}{\lambda} (\text{kgm/s})$$

$$(ج) \text{ طاقة الفوتون} \quad E = hv = \frac{hC}{\lambda} = mC^2 (j)$$

$$(د) \text{ الطول الموجي للفوتون} \quad \lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mC} = \frac{C}{v}$$

(هـ) القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي على سطح

$$F = 2mC\phi_L = \left(\frac{2hv}{C}\right)\phi_L = \left(\frac{2h}{\lambda}\right)\phi_L = \frac{2P_w}{C} (N)$$

$$(و) \text{ قدرة الشعاع الضوئي} \quad P_w = hv\phi_L = \frac{hC}{\lambda}\phi_L (\text{watt})$$

$$(ي) \text{ عدد الفوتونات في الثانية الواحدة} \quad \phi_L = \frac{P_w}{hv}$$

$$(٥) \text{ وعدد الفوتونات} \quad \phi_L = \frac{P_w}{hv} t$$

قوانين الإلكترون (٩٢) علاقة دي برولي لتعين الطول الموجي المصاحب لأي

$$\text{جسيم متحرك (m)} \quad \lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$$

(٩٣) في أنبوب أشعة الكاثود أو أنبوب مكوب الإلكترونات :

إذا وضع إلكترون في مجال كهربائي فرق الجهد له (V) فإنه يتم تعجيله حيث

$$\text{يكتسب طاقة تتحول إلى طاقة حركة} \quad eV = \frac{1}{2} mv^2$$

((الفصل السادس : الأطياف الذرية))

$$(٩٤) \text{ نصف قطر مدار الإلكترون في ذرة الهيدروجين} \quad 2\pi r = n\lambda$$

(٩٥) لحساب طاقة أي مستوى طاقة في ذرة الهيدروجين بوحدة الإلكترون فولت

$$E_n = - \frac{13.6}{n^2} . eV \quad \text{الطاقة (بالجول) = الطاقة (بالإلكترون فولت) \times شحنة الإلكترون}$$

$$(٩٦) \text{ للحصول على أكبر طول موجي (أقل طاقة) نستخدم العلاقة} \quad \Delta E = E_{n+1} - E_n = \frac{hc}{\lambda}$$

$$(٩٧) \text{ للحصول على أقل طول موجي (أكبر طاقة) نستخدم العلاقة}$$